

DEPARTEMENT : TECHNOLOGIE DU GÉNIE ÉLECTRIQUE

---

## **243-TEX-BC**

### **Pneumatique, hydraulique, mécanismes**

---

PROGRAMME : TECHNOLOGIE DE L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE 243.C0

PROFESSEUR OU PROFESSEURE : **Denis Julien**

BUREAU : A-246-C

TELEPHONE : 418 589-5707 (POSTE 110)

ADRESSE ELECTRONIQUE : [djulien@cegep-baie-comeau.qc.ca](mailto:djulien@cegep-baie-comeau.qc.ca)

SESSION : AUTOMNE 2012

PONDERATION : 4-2-3

## **NOTE PRÉLIMINAIRE**

Le cours **Pneumatique, hydraulique, mécanismes** est un cours de 5<sup>e</sup> session et les notions de ce cours sont particulièrement utiles pour les cours de 6<sup>e</sup> session *Modifier ou concevoir un système automatisé, Éléments terminaux, Procédés industriels* et *Stage en électronique industrielle* où les composants pneumatiques et/ou hydrauliques et mécaniques sont omniprésents.

Vous y apprendrez les bases de la pneumatique, hydraulique et mécanismes à partir de laboratoires, de cours magistraux et travers différentes applications.

## **ÉNONCÉ DE COMPÉTENCE**

Analyser le fonctionnement de procédés pneumatique, hydrauliques et de mécanisme.

## **ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE**

### **1. Effectuer des travaux d'atelier**

#### **1.1 Remplacer des composantes mécaniques dans un système de contrôle commande**

- Interprétation juste des plans d'assemblage.
- Reconnaissance des composants défectueux.
- Sélection des composants appropriés.
- Choix et utilisation appropriés des outils nécessaires au démontage et au remontage.
- Détermination correcte de la séquence des opérations.
- Démontage et remontage corrects des composants.
- Réglage correct des composants.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

## 2. Analyser le fonctionnement d'un procédé

### 2.1 Élaborer le schéma opérationnel d'un procédé.

- Interprétation juste du schéma fonctionnel.
- Interprétation juste des données de fonctionnement.
- Relevé des appareils de la chaîne de mesure et des éléments finals de contrôle.
- Analyse juste de la circulation des fluides et des déplacements d'objets ou de substances.
- Application correcte des normes de la représentation symbolique
- Clarté du schéma

### 2.2 Caractériser le fonctionnement des mécanismes dans un procédé.

- Analyse juste du fonctionnement des dispositifs de sécurité.
- Analyse juste des forces et des mouvements en présence.
- Détermination correcte des grandeurs physiques.
- Description claire de l'action des mécanismes.

## 3. Régler le fonctionnement des éléments finals de contrôle 43F : Effectuer l'entretien préventif des équipements d'un système de contrôle commande

### 3.1 Analyser le fonctionnement du convertisseur et de l'actionneur

- Interprétation juste de la documentation technique.
- Distinction juste des types de signaux et de leurs fonctions.
- Distinction juste du champ d'application de la technologie.
- Estimation correcte de la valeur du signal de sortie pour une entrée donnée.

### 3.2 Étalonner l'élément final de contrôle

- Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé.
- Choix et utilisation appropriés d'une procédure d'étalonnage.
- Interprétation juste de la courbe d'étalonnage.

- Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure, des simulateurs de charge, des logiciels et des outils manuels.
- Simulation réussie des signaux d'entrées.
- Réglage correct du convertisseur et de l'actionneur.
- Prise de notes claires et détaillées des réglages effectués.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

### 3.3 Vérifier l'élément final de contrôle

- Utilisation juste de la documentation technique.
- Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé.
- Détermination correcte d'un problème de fonctionnement.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

## 4. Effectuer l'entretien préventif des équipements d'un système de contrôle commande

### 4.1 Procéder à l'entretien des systèmes pneumatiques, hydraulique et électromécaniques

- Interprétation juste des plans et de la documentation technique.
- Vérification appropriée de l'état des composants.
- Remplacement approprié des filtres et des lubrifiants.
- Vérification et réglage appropriés des pressions des fluides.
- Remplacement correct des composants.
- Nettoyage soigné des systèmes.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail

## 5. Effectuer le dépannage d'un système contrôle commande

### 5.1 Diagnostiquer le problème de fonctionnement

- Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique.
- Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure.
- Vérification appropriée de l'état des composants.
- Analyse juste du fonctionnement du procédé.
- Vérification appropriée du fonctionnement de l'équipement de puissance, de l'unité de commande, des appareils de la chaîne de mesure, des éléments finals de contrôle et des réseaux.
- Utilisation appropriée du guide de dépannage.
- Utilisation appropriée des commandes de dépannage des logiciels.
- Détermination correcte de la nature et de la cause du problème de fonctionnement.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

### **OBJECTIFS DE LA FORMATION FONDAMENTALE, S'IL Y A LIEU**

Ce cours vise également le développement de plusieurs attitudes qui seront utiles dans le cours du programme qu'ils vous restent à faire. Notion en particulier :

- Respect des directives.
- Respect des normes industrielles.
- Respect des règles de sécurité.
- Utilisation adéquate des outils et des appareillages.

Ces éléments seront intégrés dans les différents modules tout au long de la session.

## **CONTEXTE DE RÉALISATION**

L'étudiant aura à faire les branchements de différents appareils hydraulique et pneumatique, de mettre en marche et de dépanner un montage simple. Les périodes pratiques seront composés de démonstration et de laboratoire.

## **DÉROULEMENT DU COURS**

Ce cours sera dispensé à l'aide de cinq heures de cours par semaine, dont deux heures de théorie et simulation sur Autonsim, de deux heures de cours magistraux puis de deux heures de laboratoire dans les locaux de la polyvalente des Baies (16 :00 à 18 :00).

Le cours se veut une introduction à la pneumatique, hydraulique et mécanisme. Vous y apprendrez le fonctionnement des composantes, leurs caractéristiques, le montage et le dépannage d'un système pneumatique et hydraulique puis les mécanismes.

Les éléments suivant seront couverts dans ce cours :

|     | <b>1) Hydraulique</b>                                                                                                                           |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.1 | Introduction                                                                                                                                    |  |
| 1.2 | Unité hydraulique                                                                                                                               |  |
|     | -Composantes d'une unité de puissance hydraulique, symboles<br>-Fonctionnement d'une unité de puissance hydraulique<br>-Entretien et réparation |  |
| 1.3 | Circuit hydraulique                                                                                                                             |  |
|     | -Composantes d'un circuit hydraulique<br>-Fonctionnement et montage<br>-Entretien et réparation                                                 |  |
|     | <b>2) Pneumatique</b>                                                                                                                           |  |
| 2.1 | -Introduction                                                                                                                                   |  |
| 2.2 | -Air comprimé                                                                                                                                   |  |

|     |                                                                                                                                                           |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 2.3 | -Identification et fonctionnement des principaux composants pneumatiques                                                                                  |  |
| 2.4 | Circuits de commande                                                                                                                                      |  |
|     | -Réseau de distribution d'air comprimé<br>-Principes de fonctionnement des circuits de commande<br>-Régulation de vitesse<br>-commandes automatiques      |  |
| 2.5 | Circuits pneumatiques                                                                                                                                     |  |
|     | -Réalisation de circuits pneumatiques de base<br>-Chevauchement des signaux<br>-Réalisation de circuits pneumatiques complexes<br>-Séquenceur pneumatique |  |
| 2.6 | Circuits de commande électropneumatiques (à déterminer)                                                                                                   |  |
| 2.7 | Réparation des composantes (survol)                                                                                                                       |  |
| 2.8 | Dépannage de circuits pneumatiques et hydrauliques                                                                                                        |  |
| 2.9 | Projet synthèse (à voir)                                                                                                                                  |  |
|     | <b>3) Mécanismes</b>                                                                                                                                      |  |
| 3.1 | -Introduction<br>-Symbolisation<br>-Liens mécanique<br>-Lois de la mécanique; puissance, couple, vitesse, ratio...                                        |  |

Plan de session :

| Semaine | PHM | Théorie                                                                                                                                   | Laboratoire                                                   | Simulation                                                       |
|---------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1       | H   | Introduction; Plan de cours....                                                                                                           |                                                               | -Préparation du lab1<br>- Unité hydraulique intro.               |
| 2       | H   | -Fonctionnement d'une unité de puissance hydraulique<br>-Composantes d'une unité de puissance hydraulique<br>-Entretien et réparation     | Lab1 : Introduction hydraulique et composantes.               | - Intro Automsim,<br>- Circuit simples<br>- Préparation du lab2  |
| 3       | H   | -Composantes hydraulique. Classe des composantes , symboles<br>- Composantes d'un circuit hydraulique<br>-Pression vs force<br>-Puissance | Lab2 : Unité hydraulique et valve de sécurité                 | -Circuits simples, séquences.<br>- Préparation du lab3           |
| 4       | H   | -Composantes hydraulique<br>-Débit vs vitesse<br>- Amplification, lève masse (jack)<br>- Préparation du lab3                              | Lab3 : Valve de séquence                                      | -Circuit hydraulique. Ex. écrit.<br>-Fluide Data Book. exercices |
| 5       | H   | Ex. Fendeuse à bois (force, vitesse, puissance...)                                                                                        | Lab4 : Débit vitesse                                          | -Fluide Data Book. exercices                                     |
| 6       |     | - Évaluation 1 : Hydraulique                                                                                                              | -Lab5 : Force pression<br>-Pratique individuels circuits hyd. |                                                                  |
| 7       |     |                                                                                                                                           | Évaluation 1 lab.Indiv.                                       |                                                                  |
| RELÂCHE |     |                                                                                                                                           |                                                               |                                                                  |
| 8       | P   | -Identification et fonctionnement des principaux composants pneumatiques                                                                  |                                                               |                                                                  |
| 9       | P   | Circuits de commande                                                                                                                      |                                                               |                                                                  |

|            |          |                                                                                                                                                           |  |  |
|------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 10         | <b>P</b> | -Réseau de distribution d'air comprimé<br>-Principes de fonctionnement des circuits de commande<br>-Régulation de vitesse<br>-commandes automatiques      |  |  |
| 11         | <b>P</b> | Circuits pneumatiques                                                                                                                                     |  |  |
| 12         | <b>P</b> | -Réalisation de circuits pneumatiques de base<br>-Chevauchement des signaux<br>-Réalisation de circuits pneumatiques complexes<br>-Séquenceur pneumatique |  |  |
| 13         | <b>P</b> | Circuits de commande électropneumatiques (à déterminer)                                                                                                   |  |  |
| 14         | <b>M</b> | Réparation des composantes (survol)                                                                                                                       |  |  |
| 15         | <b>M</b> | Dépannage de circuits pneumatiques et hydrauliques                                                                                                        |  |  |
| Évaluation |          | Projet synthèse (à voir)                                                                                                                                  |  |  |
|            |          |                                                                                                                                                           |  |  |
|            |          |                                                                                                                                                           |  |  |

Le contenu peut être sujet à des modifications au cours de la session.

### **INDICATIONS MÉTHODOLOGIQUES**

Les périodes de théorie comporteront des exposés magistraux ou le professeur vous présentera les principes de fonctionnement, les caractéristiques et l'utilisation des différentes composantes de systèmes pneumatique hydraulique et mécanique.

Le matériel de laboratoires pourrait être présenté au cours pour des démonstrations.

L'utilisation des fiches techniques des manufacturiers sera privilégiée autant pour les cours théoriques que les laboratoires.

### **ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES**

| Description                | Moment                            | Pondération |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Évaluation théorique 1     | 1 <sup>ère</sup> partie :Hydraul. | 15 %        |
| Évaluation 1 laboratoire   | 1 <sup>ère</sup> partie :Hydraul. | 10 %        |
| Évaluation théorique 2     | 2 <sup>ème</sup> partie :Pneum.   | 20 %        |
| Évaluation 2 laboratoire   | 2 <sup>ème</sup> partie :Pneum.   | 10 %        |
| Laboratoires               |                                   | 10 %        |
| Évaluation théorique final | Fin de session :P-H-M             | 30 %        |
| Devoirs                    |                                   | 5 %         |
|                            | TOTAL =                           | 100 %       |

### **LIVRE(S) OBLIGATOIRE(S)**

- Module 16 Montage, entretien et réparation de circuits hydrauliques et électrohydrauliques : CEMEQ ISBN 2-89446-932-2
- Module 17 Montage, entretien et réparation de circuits hydrauliques et électrohydrauliques : CEMEQ ISBN 2-89446-779-2

## **MATÉRIEL REQUIS**

Laboratoire :

- Gants résistants à l'huile
- Lunettes de sécurité et bottes à cap d'acier obligatoire
- Guenille (pour s'essuyer les mains)

## **EXIGENCES PARTICULIÈRES**

La présence au cours est hautement recommandée.

PIEA :

### **“8.2 Responsabilités des étudiantes et étudiants**

L'étudiante ou l'étudiant a la responsabilité générale de son apprentissage. Il lui revient :

- 8.2.1 de respecter la Politique sur la vie étudiante :

- a) *de prendre connaissance du plan de cours et de se familiariser avec l'organisation, les objectifs, le contenu, le mode d'évaluation et la méthodologie pédagogique de celui-ci;*
- b) *d'effectuer les heures de travail personnel correspondant à la réussite de ses cours, et d'être présent et ponctuel à ses cours et aux activités d'apprentissage qui le concernent en référence à l'article 4.7.1 de la section « Normes, règles et procédures de l'évaluation des apprentissages » de la PIEA. En conséquence, l'enseignante ou l'enseignant enlève **15 points** à toute étudiante ou tout étudiant qui a été absent à 15 % ou plus du nombre total de périodes de cours. (Ex. : Pour un cours de 45 périodes :  $15\% \times 45 = 6,75$ , soit 7 périodes). Cette règle doit apparaître au plan de cours. Toutefois, l'enseignante ou l'enseignant peut faire fi de cette règle s'il juge suffisante une motivation d'absence produite par l'étudiante ou l'étudiant.*
- c) *de remettre ses travaux dans les délais prévus et de respecter toute consigne établie lors de contrôle ou examen conformément à l'article 8 de la section « Droits et responsabilités » de la PIEA;”*

- Une non-présence de 15min et plus est considéré comme une période d'absence.

- Les travaux devront être remis au début des périodes de remise. 10 % de la note sera imputé au travail à chaque journée de retard. Les travaux ne seront pas acceptés après la période de remise ou après 5 jours de la date de remise.

- Les travaux exécutés ou à remettre durant la plage de cours ne seront pas acceptés en dehors de ces périodes et par conséquent les personnes absentes ne peuvent se prévaloir d'une note.

- Tout plagiat aura pour conséquence la note 0.
- L'absence à un examen entraîne la note 0.
- L'étudiant est tenu responsable de justifier une absence à une évaluation, 24 heures précédant l'évaluation.

Dans la mesure du possible les évaluations auront tous lieux selon la grille **ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES**. Cependant le nombre, la forme et la date des évaluations peuvent être changé avec préavis d'au moins une semaine.

Une attention particulière sera portée sur l'utilisation de la langue française.

### **DISPONIBILITÉS**

*Toutes les périodes libres dans mon horaire sauf indication.  
Mon horaire de travail est affiché à mon bureau et disponible.*

### **COUP DE POUCE**



**Coup de pouce** c'est :

- un lieu de travail individuel et d'équipe, d'entraide par les pairs et de tutorat;
- un endroit où il y a la possibilité de trouver de l'aide dans toutes les disciplines;
- un support sur la recherche documentaire et sur l'utilisation de logiciels.

Pour faire une demande d'aide, rends-toi à la bibliothèque, au local C-020, pour remplir le formulaire. Il est également disponible en ligne : <http://www.cegep-baie-comeau.qc.ca/centre-d'aide-coup-de-pouce.html>.

Les responsables de **Coup de pouce** recevront ta demande d'aide et procéderont au jumelage en fonction de tes besoins, des forces des tuteurs ou des tutrices et de leur disponibilité.

### **POLITIQUE(S)**

Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA)  
<http://www.cegep-baie-comeau.qc.ca/documents-institutionnels/>